

PAT-NO: JP02002097576A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002097576 A
TITLE: GAS INJECTION HEAD AND CVD APPARATUS
PUBN-DATE: April 2, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, HIDENAO	N/A
TSUKAMOTO, KIWAMU	N/A
SHIBAZAKI, MITSUNAO	N/A
SATO, HITOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EBARA CORP	N/A

APPL-NO: JP2000287097
APPL-DATE: September 21, 2000

INT-CL (IPC): C23C016/455, H01L021/205

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an easily manufactured gas injection head which can reduce a nozzle diameter and take an adequate nozzle length in order to adjust a temperature with a heat medium, and a CVD apparatus using the gas injection head.

SOLUTION: The gas injection head having several gas injection nozzles on a main body of the gas injection head comprises, the gas injection nozzles 18 which unitedly joints a gas-spouting thin pipe part 18-2 and a screw part 18-1 provided on the rim of the thin pipe part 18-2, and the screw part 18-1 which is screwed in a screw part 23 provided in the gas injection head body 15.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-97576

(P2002-97576A)

(43) 公開日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト(参考)

C 2 3 C 16/455

C 2 3 C 16/455

4 K 0 3 0

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-287097(P2000-287097)

(22) 出願日 平成12年9月21日(2000.9.21)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 鈴木 秀直

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72) 発明者 塚本 究

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74) 代理人 100087066

弁理士 熊谷 隆 (外1名)

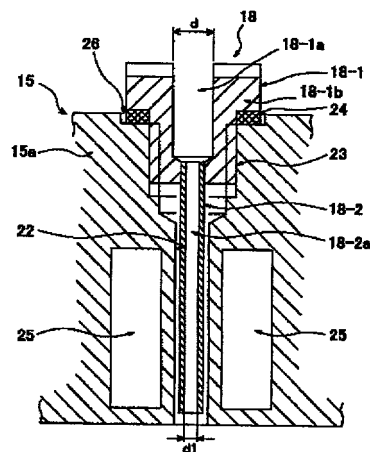
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス噴射ヘッド及びCVD装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ノズル径をぎりぎりまで絞ることができ、且つ製造が容易で熱媒体で調温するためにノズル長さを十分にとることができるガス噴射ヘッド及び該ガス噴射ヘッドを用いたCVD装置を提供すること。

【解決手段】 ガス噴射ヘッド本体に複数のガス噴出しノズルを有するガス噴射ヘッドにおいて、ガス噴出しノズル18はガスを噴出す細管部18-2と該細管部18-2の外周部に設けたビス部18-1とを一体的に接合した構成とし、該ビス部18-1をガス噴射ヘッド本体15に設けたネジ部23にネジ込んで構成した。



15:ガス噴射ヘッド本体
18:ガス噴出しノズル
22:細管挿入孔
23:ネジ部
24:シールパッキン
25:熱媒通路
26:シールパッキン押え部

図3のA部の拡大図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス噴射ヘッド本体に複数のガス噴出しノズルを有するガス噴射ヘッドにおいて、前記ガス噴出しノズルはガスを噴出す細管部と該細管部の外周部に設けたビス部とを一体的に接合した構成とし、該ビス部を前記ガス噴射ヘッド本体に設けたネジ部にネジ込んで構成したことを特徴とするガス噴射ヘッド。

【請求項2】 請求項1に記載のガス噴射ヘッドにおいて、

前記ガス噴出しノズルは、ガス噴射ヘッドに導入される複数種のガスに対応して同心状の多重管構成とし、該多重管を構成する各ガス噴出しノズルはそれぞれ前記ガス噴射ヘッド本体に形成されたネジ部にネジ込んで構成したことを特徴とするガス噴射ヘッド。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のガス噴射ヘッドにおいて、

前記ガス噴出しノズルのビス部と前記ガス噴射ヘッド本体のネジ部の間を通して漏れるガスを防止するシール部材を設けたことを特徴とするガス噴射ヘッド。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載のガス噴射ヘッドにおいて、ガス噴出しノズルは、その周囲に配置された加熱冷却手段により伝熱又は輻射により、加熱又は冷却されることを特徴とするガス噴射ヘッド。

【請求項5】 反応室を有し、該反応室に配置した基板に向けてガス噴射ヘッドから反応ガスを噴射し、該基板上に成膜するCVD装置において、

前記ガス噴射ヘッドに請求項1乃至4のいずれかに記載のガス噴射ヘッドを用いることを特徴とするCVD装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCVD装置の反応ガス（原料ガス）を噴射するガス噴射ヘッド及び該ガス噴射ヘッドを用いたCVD装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図1は従来のこの種のガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の概略構成例を示す図である。図1において、101は反応室（成膜室）であり、該反応室101内にはヒータを内蔵した基板載置台102が配置され、該基板載置台102には基板103が載置されている。反応室101の上部にガス噴射ヘッド104が配置され、該ガス噴射ヘッド104の基板載置台102に対向する面には多数のガス噴出しノズル孔105が設けられ、ガス導入口106から原料ガス（反応ガス）107をガス噴射ヘッド104内のガス導入室108部に導入することにより、各ガス噴出しノズル孔105から基板103に向かって反応ガスが噴出され、加熱された基板103の表面に成膜される。

【0003】図2はノズル部分の拡大図である。ノズル孔105は上流側に径dが大きい大径部105a、下流側に径d1が小さい小径部105bとからなっている。従来上記ノズル孔105は機械加工により穿孔されていた。しかしながら、機械加工による穿孔は、孔径にバラツキが生じるという問題があった。また、ノズル孔105の径d、d1が小さいため、加工ドリルが細く、加工の送りを遅くする必要がある。数百ものノズル孔105を機械加工により形成するためには、多大な時間を必要とする。更に、加工途中にドリルが折損するトラブルも発生し、その際には折損したドリルを取出すためにどうしても加工孔が大きくなり、孔径バラツキの要因の1つともなっていた。このように孔径にバラツキが発生すると、基板103上に形成される膜厚も均一にならないという不具合がある。

【0004】また、ノズル孔105の近傍には熱媒通路109を設け、該熱媒通路109を通る熱媒体で原料ガスを調温するため、ノズル孔105の長さhは必然的に長くなり、加工の困難さから、ノズル孔105の径はある程度太くせざるを得ない。しかしながら、ガス噴射ヘッドから基板103に均一に原料ガス107を吹き付けるためには、ノズル孔105の径d1はぎりぎりまで絞る必要がある（例えば、 $\Phi=0.5\text{mm}$ 以下）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、上記問題点を除去し、ノズル径をぎりぎりまで絞ることができ、且つ製造が容易で熱媒体で調温するためにノズル長さを十分にとることができるガス噴射ヘッド及び該ガス噴射ヘッドを用いたCVD装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、ガス噴射ヘッド本体に複数のガス噴出しノズルを有するガス噴射ヘッドにおいて、ガス噴出しノズルはガスを噴出す細管部と該細管部の外周部に設けたビス部とを一体的に接合した構成とし、該ビス部をガス噴射ヘッド本体に設けたネジ部にネジ込んで構成したことを特徴とする。

【0007】上記のようにガス噴出しノズルを細管部とビス部を一体的に接合した構成とし、該ビス部をガス噴射ヘッド本体に設けたネジ部にネジ込む構成としたので、ガス噴射ヘッド本体には細管部を挿入する径の大きい孔及びネジ部を形成するだけでよく、しかもこれら細管部を挿入する孔及びネジ部は原料ガスの噴出しには全く関係がないから、粗い加工で十分で、加工が容易となる。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のガス噴射ヘッドにおいて、ガス噴出しノズルは、ガス噴射ヘッドに導入される複数種のガスに対応して同心状の多重管構成とし、該多重管を構成する各ガス噴出しノ

ズルはそれぞれガス噴射ヘッド本体に形成されたネジ部にネジ込んで構成したことを特徴とする。

【0009】上記のようにガス噴出しノズルを同心状の多重管構成とし、各ガス噴出しノズルはそれぞれガス噴射ヘッド本体に形成されたネジ部にネジ込んで構成したので、上記と同様、ガス噴射ヘッド本体には細管部を挿入する径の大きい孔及びネジ部を形成するだけでよく、しかもこれら細管部を挿入する孔及びネジ部は原料ガスの噴出しには全く関係がないから、粗い加工で十分であるから、加工が容易となる。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のガス噴射ヘッドにおいて、ガス噴出しノズルのビス部とガス噴射ヘッド本体のネジ部の間を通して漏れるガスを防止するシール部材を設けたことを特徴とする。

【0011】上記のようにシール部材を設けることにより、ガス噴出しノズルのビス部とガス噴射ヘッド本体のネジ部の加工を多少粗くしても、この間を通して漏れようとするガスはシール部材で阻止されるから、ビス部及びネジ部の加工が容易で、且つ基板に供給される原料ガスはガス噴出しノズルの細管部を通るガスのみとなるから、基板上に多数の細管部を通った原料ガスを均一に供給することができ、均一な膜厚の成膜が可能となる。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1項に記載のガス噴射ヘッドにおいて、ガス噴出しノズルは、その周囲に配置された加熱冷却手段により伝熱又は輻射により、加熱又は冷却されることを特徴とする。

【0013】上記のように、ガス噴出しノズルは細管部とビス部を一体的に接合した構成とするから、該細管部を長くすることにより、加熱冷却手段の加熱又は冷却を効果的に行うことができる。また、該細管部を長くすることにより、ガス噴出しノズルの加工、取り付け部の加工が格別困難になることはない。

【0014】請求項5に記載の発明は、反応室を有し、該反応室に配置した基板に向けてガス噴射ヘッドから反応ガスを噴射し、該基板上に成膜するCVD装置において、ガス噴射ヘッドに請求項1乃至4のいずれかに記載のガス噴射ヘッドを用いることを特徴とする。

【0015】上記のような作用を有する請求項1乃至4のいずれかに記載のガス噴射ヘッドを用いてCVD装置を構成するので、基板上に原料ガスを均一に供給でき、膜厚の均一な成膜ができるCVD装置となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例を図面に基いて説明する。図3は本発明に係るガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の第一の実施形態の概略構成例を示す図であり、10は反応室（成膜室）であり、該反応室10内にはヒータを内蔵した基板載置台11が配置され、該基板載置台11には基板12が載置されてい

る。排気口13には図示しない排気系が接続され、排気（減圧）されるようになっている。

【0017】反応室10の上部にガス噴射ヘッド14が配置されている。ガス噴射ヘッド14のガス噴射ヘッド本体15を具備し、該ガス噴射ヘッド本体15は原料ガス導入室16及び原料ガス導入口17が設けられている。また、ガス噴射ヘッド本体15の基板載置台11に対向する底壁15aには多数のガス噴出しノズル18が設けられている。また、反応室10内の基板載置台11に対向する底壁15aには熱媒体入口19及び熱媒体出口20が設けられている。また、反応室10内の上部とガス噴射ヘッド本体15の下部の間にはシール部材21が介在している。

【0018】図4は図3のノズル部（図3のA部）の拡大図である。ガス噴出しノズル18はビス部18-1と細管部18-2からなり、該細管部18-2の上部外周部にはビス部18-1の下部に溶接、ろう付又はカシメにより一体的に接合されている。ビス部18-1の中心部は内径dが細管部18-2の孔18-2aの内径d1より大きい孔18-1aが形成され、該孔18-1aと孔18-2aは連通している。

【0019】ガス噴射ヘッド本体15の底壁15aには前記ガス噴出しノズル18の細管部18-2が挿入される細管挿入孔22が設けられ、該細管挿入孔22の上部にはガス噴出しノズル18のビス部18-1をネジ込むためのネジ部23が形成されている。ビス部18-1の上部は外径のフランジ部18-1bとなっている。ガス噴出しノズル18の細管部18-2を底壁15aの細管挿入孔22に挿入すると共に、フランジ部18-1bとガス噴射ヘッド本体15上面の間にシールパッキン24を介在させて、ビス部18-1をネジ部23にネジ込むことにより、ガス噴出しノズル18をガス噴射ヘッド本体15の底壁15aに取りつける。また、シールパッキン24を設けることにより、ネジ部23とビス部18-1の間を通して漏れようとする原料ガスを阻止できる。なお、シールパッキン24のはみ出しを防止するため、ネジ部23の上部に外径の凹状のシールパッキン押え部26を設ける。

【0020】ガス噴射ヘッド本体15の基板載置台11に対向する底壁15aには多数のガス噴出しノズル18を取りつけるために、多数の細管挿入孔22及びネジ部23が設けられ、各細管挿入孔22の外周近傍には、原料ガス調温用の熱媒を通す熱媒通路25が設けられ、該熱媒通路25は上記熱媒体入口19及び熱媒体出口20に連通し、熱媒体入口19から流入した熱媒体は熱媒通路25を通して、熱媒体出口20から流出するようになっている。

【0021】上記構成のCVD装置において、ガス噴射ヘッド本体15の原料ガス導入口17から原料ガスGを原料ガス導入室16に導入することにより、ガス噴出し

ノズル18から基板載置台11上の基板12に向けて原料ガスが噴射され、基板載置台11上で加熱された基板12上で反応して反応膜が形成される。

【0022】上記のようにガス噴出しノズル18をビス部18-1と細管部18-2とで構成し、ガス噴射ヘッド本体15に設けた細管挿入孔22に細管部18-2を挿入し、ネジ部23にビス部18-1をネジ込む構成とするので、ガス噴射ヘッド本体15には径の大きい細管挿入孔22とネジ部23を形成するだけで、しかもこれら細管挿入孔22及びネジ部23は原料ガスの噴出しには全く関係がないから、粗い加工で十分であるから（ネジ部23とビス部18-1の間からの原料ガスの漏れはシールパッキン24で防止できる）、加工が容易となる。また、ガス噴出しノズル18の口径は内径d1の小さい細管部を用いることにより、ぎりぎりまで絞ることができる（例えばd1=0.5mm以下）。

【0023】図5は本発明に係るガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の第二の実施形態の概略構成例を示す図である。30は反応室（成膜室）であり、該反応室30内にはヒータを内蔵した基板載置台31が配置され、該基板載置台31には基板32が載置されている。排気口33には図示しない排気系が接続され、排気（減圧）されるようになっている。

【0024】反応室30の上部にガス噴射ヘッド34が配置されている。ガス噴射ヘッド34のガス噴射ヘッド本体35を具備し、該ガス噴射ヘッド本体35には第1原料ガス導入室36及び第2原料ガス導入室37が設けられている。また、第1原料ガス導入室36には第1原料ガス導入口38が、第2原料ガス導入室37には第2原料ガス導入口39がそれぞれ設けられている。第2原料ガス導入室37の底部には外周にガスケット41を介在させて外側ノズル取り付け板40が設けられている。

【0025】第1原料ガス導入室36の底壁35a、外側ノズル取り付け板40及び第2原料ガス導入室37の底壁35bを貫通して後述する2重管ノズルが設けられている。図6は2重管ノズル部分（図5のB部分）の拡大図である。2重管ノズルはビス部42-1と細管部42-2とを溶接、ろう付又はカシメ接合で一体的に構成した第1ガス噴出しノズル（内側ノズル）42と、ビス部43-1と細管部43-2とを溶接、ろう付又はカシメ接合で一体的に構成した第2ガス噴出しノズル（外側ノズル）43とで構成されている。

【0026】第1ガス噴出しノズル42の細管部42-2は第2ガス噴出しノズル43の細管部43-2内に挿入でき、その外周と内周の間に所定の隙間ができるように、細管部42-2の外径d2は細管部43-2の内径d3より小さく（ $d2 < d3$ ）している。第2原料ガス導入室37の底壁35bには第2ガス噴出しノズル43の細管部43-2が挿入できる細管挿入孔44が形成され、外側ノズル取り付け板40には第2ガス噴出しノズル

ル43のビス部43-1をネジ込むネジ部45が形成され、第1原料ガス導入室36の底壁35aには第1ガス噴出しノズル42のビス部42-1をネジ込むネジ部46が形成されている。また、第1ガス噴出しノズル42のビス部42-1及び第2ガス噴出しノズル43のビス部43-1の上部は拡径のフランジ部となっている点は、図4に示すガス噴出しノズルと同じである。

【0027】第2ガス噴出しノズル43のビス部43-1を外側ノズル取り付け板40のネジ部45にネジ込み固定し、第1ガス噴出しノズル42の細管部42-2を第2ガス噴出しノズル43の細管部43-2に挿入すると共に、ビス部42-1を第1原料ガス導入室36の底壁35aのネジ部46にネジ込み固定することにより、第1ガス噴出しノズル42の細管部42-2と第2ガス噴出しノズル43の細管部43-2は同心円状に配置される。52はネジ部46とビス部42-1の間から原料ガスが漏れるのを防止するシールパッキン、53はネジ部45とビス部43-1の間から原料ガスが漏れるのを防止するシールパッキンである。

【0028】上記第1ガス噴出しノズル42と第2ガス噴出しノズル43とからなる2重管ノズルはこの先端開口部が基板32に対向するように多数配設されている。第2原料ガス導入室37の底壁35bの第2ガス噴出しノズル43の細管部43-2が挿入される細管挿入孔44の外周近傍には調温用の熱媒体が通る熱媒通路47が形成されている。各熱媒通路47は熱媒体入口48及び熱媒体出口49に接続され、熱媒体入口48は各熱媒通路47を通して熱媒体出口49から流出するようになっている。

【0029】上記のように、ガス噴出しノズルを2重管構成とした場合も、細管部42-2の内外径及び細管部43-2の内径を選択することにより、第1ガス噴出しノズル42の口径及び第2ガス噴出しノズル43のガス噴出し断面積を自由に設定することができる。

【0030】また、反応室30上部とガス噴射ヘッド本体15下部の間にはシール材50が介在し、反応室30下端と台板54の間にはシール材51が介在している。

【0031】上記構成のCVD装置において、ガス噴射ヘッド本体35の第1原料ガス導入口38から第1原料ガスG1を第1原料ガス導入室36に導入し、第2原料ガス導入口39から第2原料ガスG2を第2原料ガス導入室37に導入することにより、第1ガス噴出しノズル42の先端開口から第1原料ガスG1が、第2ガス噴出しノズル43の先端開口から第2原料ガスG2が基板載置台11上の基板12に向けて原料ガスが噴射され、該第1原料ガスG1と第2原料ガスG2が混合され、基板載置台31上で加熱された基板32上で反応して反応膜が形成される。

【0032】上記2重管ノズルを第1ガス噴出しノズル42と第2ガス噴出しノズル43で構成し、第1ガス噴

出しノズル42をビス部42-1と細管部42-2とで構成し、第2ガス噴出しノズル43をビス部43-1と細管部43-2とで構成し、更に第2ガス噴出しノズル43のビス部43-1を外側ノズル取り付け板40のネジ部45にネジ込み固定し、第1ガス噴出しノズル42のビス部42-1を第1原料ガス導入室36の底壁35aのネジ部46にネジ込み固定する構成とするので、ガス噴射ヘッド本体35には径の大きい細管挿入孔44とネジ部45、46を形成するだけで、しかもこれら細管挿入孔44及びネジ部45、46は原料ガスの噴出しには全く関係がないから、粗い加工で十分で、加工が容易となる。

【0033】なお、上記例では2重管ノズルとしたが、ガス噴射ヘッド34に導入される原料ガスの種類数に応じて、2重管以上の多重管構成のノズルとすることも当然可能である。

【0034】

【発明の効果】以上、説明したように各請求項に記載の発明によれば、下記のような優れた効果が得られる。

【0035】請求項1に記載の発明によれば、ガス噴出しノズルを細管部とビス部を一体的に接合した構成とし、該ビス部をガス噴射ヘッド本体に設けたネジ部にネジ込む構成としたので、ガス噴射ヘッド本体には細管部を挿入する径の大きい孔及びネジ部を形成するだけでよく、しかもこれら細管部を挿入する孔及びネジ部は原料ガスの噴出しには全く関係がないから、粗い加工で十分で、加工が容易となる。また、細管部に内径Φの小さい（例えばΦ=0.5mm以下）ものを用いることにより、ガス噴出しノズルの口径を小さくすることが容易になり、口径の小さいガス噴出しノズルを多数配設することにより、基板上に原料ガスを均一に供給でき、均一な膜厚の成膜が可能となる。

【0036】請求項2に記載の発明によれば、ガス噴出しノズルを同心状の多重管構成とし、各ガス噴出しノズルはそれぞれガス噴射ヘッド本体に形成されたネジ部にネジ込んで構成したので、上記と同様、ガス噴射ヘッド本体には細管部を挿入する径の大きい孔及びネジ部を形成するだけでよく、しかもこれら細管部を挿入する孔及びネジ部は原料ガスの噴出しには全く関係がないから、粗い加工で十分であるから、加工が容易となる。

【0037】請求項3に記載の発明によれば、シール部材を設けることにより、ガス噴出しノズルのビス部とガス噴射ヘッド本体のネジ部の加工を多少粗くしても、この間を通して漏れようとするガスはシール部材で阻止されるから、ビス部及びネジ部の加工が容易で、且つ基板に供給される原料ガスはガス噴出しノズルの細管部を通るガスのみとなるから、基板上に多数の細管部を通った原料ガスが均一に供給されることになり、均一な膜厚の成膜が可能となる。

【0038】請求項4に記載の発明によれば、ガス噴出

しノズルは細管部とビス部を一体的に接合した構成とするから、該細管部を長くすることにより、加熱冷却手段の加熱又は冷却を効果的に行うことができる。また、該細管部を長くすることによりガス噴出しノズルの加工、取り付け部の加工が格別困難になることはない。

【0039】請求項5に記載の発明によれば、上記の効果を有する請求項1乃至4のいずれかに記載のガス噴射ヘッドを用いてCVD装置を構成するので、基板上に原料ガスを均一に供給でき、均一の成膜ができるCVD装置を安価に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の概略構成例を示す図である。

【図2】図1のノズル部分の拡大図である。

【図3】本発明に係るガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の第一の実施形態の概略構成例を示す図である。

【図4】図3のA部の拡大図である。

【図5】本発明に係るガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の第二の実施形態の概略構成例を示す図である。

【図6】図5のB部の拡大図である。

【符号の説明】

10	反応室
11	基板載置台
12	基板
13	排気口
14	ガス噴射ヘッド
15	ガス噴射ヘッド本体
16	原料ガス導入室
17	原料ガス導入口
18	ガス噴出しノズル
19	熱媒体入口
20	熱媒体出口
21	シール部材
22	細管挿入孔
23	ネジ部
24	シールパッキン
25	熱媒通路
26	シールパッキン押え部
30	反応室
31	基板載置台
32	基板
33	排気口
34	ガス噴射ヘッド
35	ガス噴射ヘッド本体
36	第1原料ガス導入室
37	第2原料ガス導入室
38	第1原料ガス導入口
39	第2原料ガス導入口
40	外側ノズル取り付け板
41	ガスケット

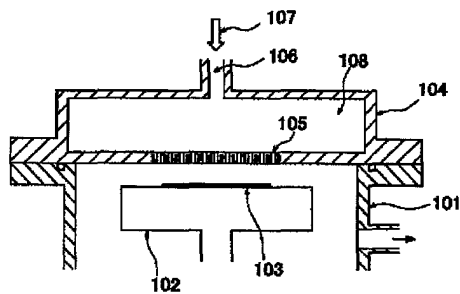
9

10

- 42 第1ガス噴出しノズル
43 第2ガス噴出しノズル
44 細管挿入孔
45 ネジ部
46 ネジ部
47 熱媒通路
48 熱媒体入口

- 49 熱媒体出口
50 シール材
51 シール材
52 シールパッキン
53 シールパッキン
54 台板

【図1】



【図2】

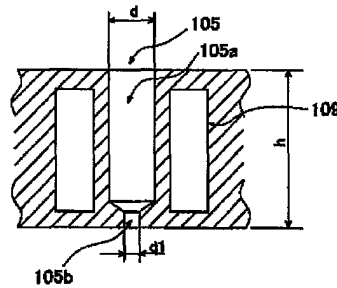
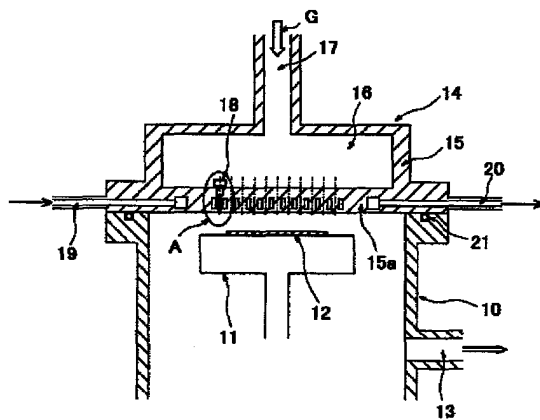


図1のノズル部分の拡大図

従来のガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の概略構成例

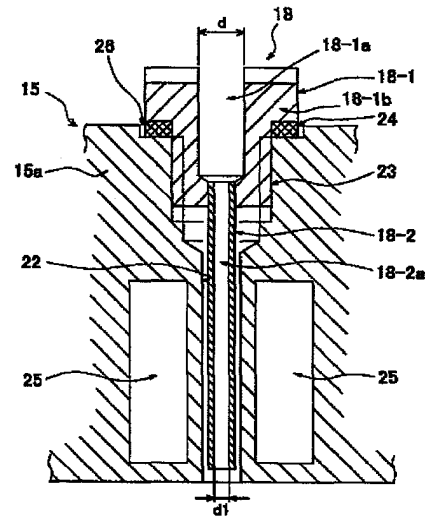
【図3】



- 10: 反応室
11: 基板載置台
12: 基板
13: 排気口
14: ガス噴射ヘッド
15: ガス噴射ヘッド本体
16: 原料ガス導入室
17: 原料ガス導入口
18: ガス噴出しノズル
19: 熱媒体入口
20: 熱媒体出口
21: シール部材

本発明に係るガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の第1の実施形態の概略構成例

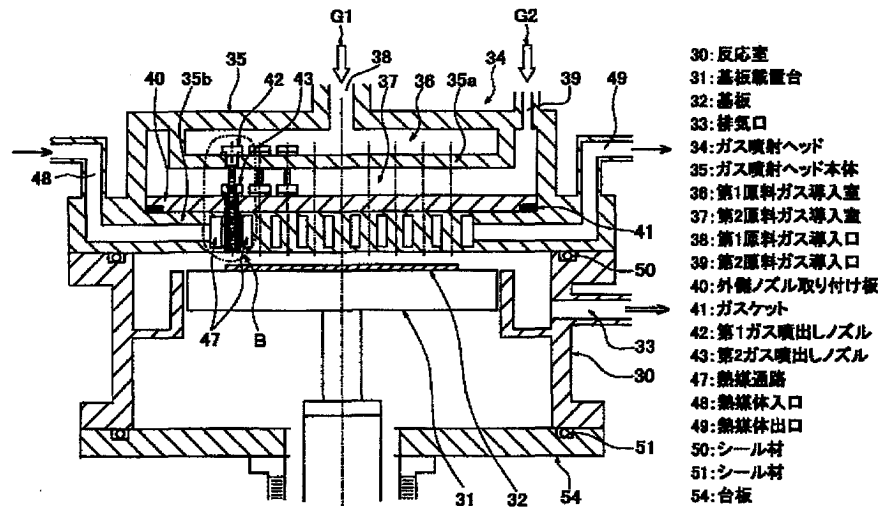
【図4】



- 15: ガス噴射ヘッド本体
18: ガス噴出しノズル
22: 細管挿入孔
23: ネジ部
24: シールパッキン
25: 熱媒通路
26: シールパッキン押え部

図3のA部の拡大図

【図5】



本発明に係るガス噴射ヘッドを具備するCVD装置の第2の実施形態の概略構成例

【図6】

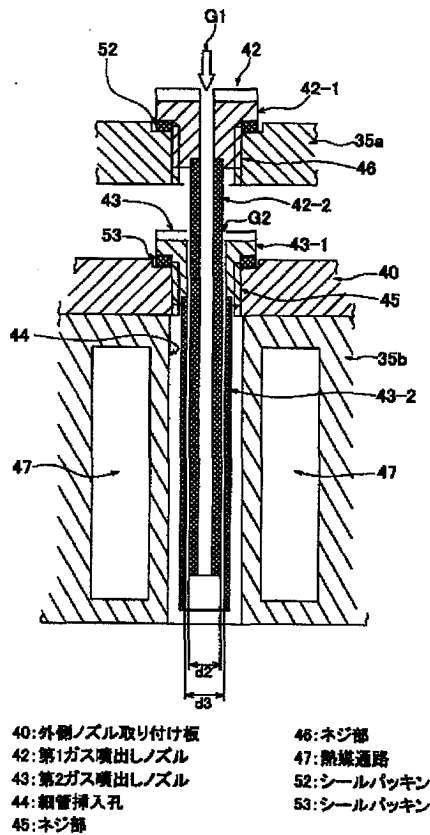


図5のB部の拡大図

フロントページの続き

(72)発明者 柴崎 光直
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 佐藤 等
神奈川県相模原市淵野辺4丁目22番16号
Fターム(参考) 4K030 EA05 EA06 FA10 KA45
5F045 AA03 BB02 DP03 DQ10 EF05

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

.. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] It is the gas injection head which considers a nozzle as the composition which joined in one the capillary section which blows off gas, and the screw section prepared in the periphery section of this capillary section, and is characterized by to constitute from screw **** in the screw section which prepared this screw section in the aforementioned gas injection head main part by carrying out the aforementioned blow of gas in the gas injection head which plurality carries out a blow of gas to a gas injection head main part, and has a nozzle.

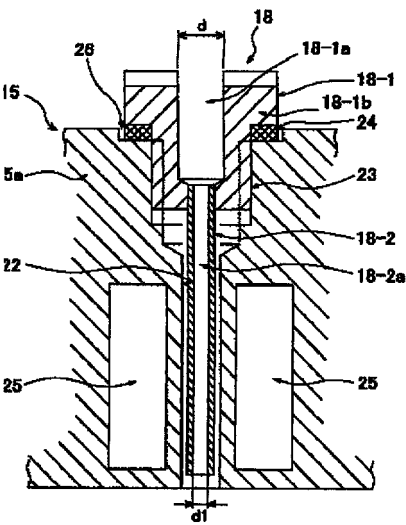
Claim 2] It is the gas injection head which considers a nozzle as said heart-like multiplex pipe composition corresponding to two or more sorts introduced into a gas injection head of gas, and is characterized by having carried each blow of gas and constituting a nozzle from screw **** in the screw section which constitutes this multiplex pipe and which was formed in the aforementioned gas injection head main part, respectively by carrying out the aforementioned blow of gas in a gas injection head according to claim 1.

Claim 3] The gas injection head characterized by preparing the seal member which prevents the aforementioned gas which carries out a blow of gas and leaks through between the screw section of a nozzle, and the screw sections of the aforementioned gas injection head main part in a gas injection head according to claim 1 or 2.

Claim 4] It is the gas injection head which carries out a blow of gas to a claim 1 or any 1 term of 3 in the gas injection head of a publication, and is characterized by a nozzle being heated or cooled by heat transfer or radiation by the heat cooling means arranged at the circumference.

Claim 5] The CVD system characterized by using a gas injection head according to claim 1 to 4 for the aforementioned gas injection head in the CVD system which has a reaction chamber, injects reactant gas from a gas injection head towards the substrate arranged to this reaction chamber, and forms membranes on this substrate.

Translation done.]



- 15:ガス噴射ヘッド本体
- 18:ガス噴出しノズル
- 22:細管挿入孔
- 23:ネジ部
- 24:シールパッキン
- 25:熱媒通路
- 26:シールパッキン押え部

図3のA部の拡大図

Translation done.]

JAPANESE

[JP,2002-097576,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION
TECHNICAL PROBLEM MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

0001]

The technical field to which invention belongs] this invention relates to the CVD system using the gas injection head and this gas injection head which inject the reactant gas (material gas) of a CVD system.

0002]

Description of the Prior Art] Drawing 1 is drawing showing the example of outline composition of the CVD system possessing this conventional kind of gas injection head. In drawing 1, 101 is a reaction chamber (membrane formation room), the substrate installation base 102 which contained the heater in this reaction chamber 101 is arranged, and the substrate 103 is laid in this substrate installation base 102. the field which the gas injection head 104 is arranged at the upper part of a reaction chamber 101, and counters the substrate installation base 102 of this gas injection head 104 -- many blows of gas -- carrying out -- a nozzle -- a hole 105 being formed and introducing material gas (reactant gas) 1 into the gas induction-room 108 section in the gas injection head 104 from a gas inlet 106 -- each blow of gas -- carry out -- a nozzle -- from a hole 105, toward a substrate 103, reactant gas blows off and membranes are formed by the face of the heated substrate

0003] Drawing 2 is the enlarged view of a nozzle portion. a nozzle -- as for the hole 105, Path d is an upstream from narrow diameter portion 105b with a small path d1 at large major-diameter section 105a and the downstream the conventional above-mentioned nozzle -- the hole 105 was punched by machining However, punching by machining has the problem that variation arose in the aperture. moreover, a nozzle -- since the paths d and d1 of a hole 105 are small processing drill is thin and needs to make delivery of processing late hundreds of nozzles -- great time is needed in order to form a hole 105 with machining in order [furthermore,] to also generate the trouble to which a drill breaks in the middle of processing and to take out the drill which broke in that case -- ***** -- processing -- the hole became large and all one factor of aperture variation had become Thus, when variation occurs in an aperture, the thickness formed on a substrate 103 also has the fault of not becoming uniform.

0004] moreover, a nozzle -- in order to carry out temperature control of the material gas with the heat carrier which forms the thermal path 109 near the hole 105, and passes along this thermal path 109 -- a nozzle -- length h of a hole 105 -- inevitable -- long -- becoming -- the nozzle from the difficulty of processing -- the path of a hole 105 must be made some extent thick however -- in order to spray material gas 107 on a substrate 103 uniformly from a gas injection head a nozzle -- it is necessary to extract the path d1 of a hole 105 up until last minute (for example, $\phi = 0.5\text{mm}$ or less)

0005]

Problem(s) to be Solved by the Invention] It was able to be made in view of the above-mentioned point, the above-mentioned trouble can be removed, and the diameter of a nozzle can be extracted up until last minute, and this invention aims at offering the CVD system using the gas injection head and this gas injection head which can fully take nozzle length in order manufacture is easy and to carry out temperature control with a heat carrier.

0006]

Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in the gas injection head which plurality carries out a blow of gas to a gas injection head main part, and has a nozzle, the blow of gas of the invention according to claim 1 is carried out, and a nozzle considers as the composition which joined in one the capillary section which blows off gas, and the screw section prepared in the periphery section of this capillary section, and it is characterized by to constitute from screw **** in the screw section which prepared this screw section in the gas injection

lead main part.

0007] Since the blow of gas was carried out as mentioned above, the nozzle was considered as the composition which joined the capillary section and the screw section in one and it considered as screw **** composition at the screw section which prepared this screw section in the gas injection head main part That what is necessary is just to form the large hole and the screw section of a path which insert the capillary section in a gas injection head main part, since, as the hole and the screw section which moreover insert these capillaries section, it is completely unrelated to material gas blowing off, coarse processing is enough as them and it becomes easy to process them.

0008] In a gas injection head according to claim 1, the blow of gas of the invention according to claim 2 is carried out by a nozzle is considered as said heart-like multiplex pipe composition corresponding to two or more sorts of gas introduced into a gas injection head, and it is characterized by constituting from screw **** in the screw [which constitutes this multiplex pipe] section with which the nozzle was formed in the gas injection head main part by carrying out each blow of gas, respectively.

0009] Since it constituted from screw **** in the screw section which carries out a blow of gas as mentioned above, considers a nozzle as said heart-like multiplex pipe composition, and carries out each blow of gas and by which the nozzle was formed in the gas injection head main part, respectively Like the above, that what is necessary is just to form the large hole and the screw section of a path which insert the capillary section in a gas injection head main part, since for the hole and the screw section which moreover insert these capillaries section, it is completely unrelated to material gas blowing off, they come out enough by coarse processing, and it becomes easy a certain shell and to process them.

0010] Invention according to claim 3 is characterized by preparing the seal member which prevents the gas which carries out a blow of gas and leaks through between the screw section of a nozzle, and the screw sections of a gas injection head main part in a gas injection head according to claim 1 or 2.

0011] Even if it carries out a blow of gas and makes coarse some processings of the screw section of a nozzle, and the screw section of a gas injection head main part by preparing a seal member as mentioned above Since the gas made in the method of leakage through during this period is prevented by the seal member, processing of the screw section and the screw section is easy for it. And since the material gas supplied to a substrate turns into only gas which carries out a blow of gas and passes along the capillary section of a nozzle, it can supply uniformly the material gas which passed along much capillary sections on a substrate, and the membrane formation of uniform thickness of it is attained.

0012] In the gas injection head of a publication, the blow of gas of the invention according to claim 4 is carried out by claim 1 or any 1 term of 3, and a nozzle is characterized by being heated or cooled by heat transfer or radiation by the heating cooling means arranged at the circumference.

0013] As mentioned above, by carrying out a blow of gas, since a nozzle considers the capillary section and the screw section as the composition joined in one, it can perform heating or cooling of a heating cooling means effectively by lengthening this capillary section. Moreover, by lengthening this capillary section, a blow of gas is carried out and processing of a nozzle and processing of the installation section are not with a bird clapper exceptionally difficult.

0014] Invention according to claim 5 has a reaction chamber, injects reactant gas from a gas injection head towards the substrate arranged to this reaction chamber, and is characterized by using a gas injection head according to claim 1 to 4 or a gas injection head in the CVD system which forms membranes on this substrate.

0015] Since a CVD system is constituted using the gas injection head according to claim 1 to 4 which has the above operations, material gas can be uniformly supplied on a substrate and it becomes the CVD system which can perform uniform membrane formation of thickness.

0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example of a gestalt of operation of this invention is explained based on drawing. Drawing 3 is drawing showing the example of outline composition of the first operation gestalt of the CVD system possessing the gas injection head concerning this invention, 10 is a reaction chamber (membrane formation room), the substrate installation base 11 which contained the heater in this reaction chamber 10 is arranged, and the substrate 12 is laid in this substrate installation base 11. The exhaust air system which is not illustrated is connected and exhausted by the exhaust port 13 (reduced pressure).

0017] The gas injection head 14 is arranged at the upper part of a reaction chamber 10. The gas injection head main part 15 of the gas injection head 14 is provided, and, as for this gas injection head main part 15, the material gas induction room 16 and the material gas inlet 17 are formed. Moreover, a large number carry out a blow of gas to bottom wall 15

which counters the substrate installation base 11 of the gas injection head main part 15, and the nozzle 18 is formed.

Moreover, the heat carrier entrance 19 and the heat carrier outlet 20 are established in bottom wall 15a which counters the substrate installation base 11 in a reaction chamber 10. moreover -- between the upper part in a reaction chamber and the lower parts of the gas injection head main part 15 -- a seal -- the member 21 intervenes

[0018] Drawing 4 is the enlarged view of the nozzle section (the A section of drawing 3) of drawing 3. A blow of gas is carried out, and a nozzle 18 consists of the screw section 18-1 and the capillary section 18-2, and is joined to the upper periphery section of this capillary section 18-2 by the lower part of the screw section 18-1 in one with welding, brazing or caulking. the core of the screw section 18-1 -- a bore d -- the hole of the capillary section 18-2 -- a larger hole than bore d1 of 18-2a -- 18-1a forms -- having -- this -- a hole -- 18-1a and a hole -- 18-2a is open for free passage

[0019] the capillary insertion in which the aforementioned blow of gas is carried out to bottom wall 15a of the gas injection head main part 15, and the capillary section 18-2 of a nozzle 18 is inserted -- a hole 22 prepares -- having -- capillary insertion -- a blow of gas is carried out to the upper part of a hole 22, and the screw section 23 of a screw ** is formed in the screw section 18-1 of a nozzle 18. The upper part of the screw section 18-1 is flange 18-1b of diameter expansion. a blow of gas -- carrying out -- the capillary section 18-2 of a nozzle 18 -- capillary insertion of bottom wall 15a -- while inserting in a hole 22, the seal packing 24 is intervened between flange 18-1b and the gas injection head main part 15 upper surface -- making -- the screw section 18-1 -- the screw section 23 -- screw **** -- rings, a blow of gas is carried out and a nozzle 18 is attached in bottom wall 15a of the gas injection head main part

Moreover, the material gas made into the method of leakage through between the screw section 23 and the screw sections 18-1 can be prevented by forming the seal packing 24. In addition, in order to prevent the flash of the seal packing 24, the concave seal packing-gland section 26 of diameter expansion is formed in the upper part of the screw section 23.

[0020] In order for a large number to carry out a blow of gas to bottom wall 15a which counters the substrate installation base 11 of the gas injection head main part 15 and to attach a nozzle 18 much capillary insertion -- a hole 22 and the screw section 23 prepare -- having -- each capillary insertion -- near the periphery of a hole 22. The thermal path 25 which lets the heat carrier for material gas temperature control pass is formed, and this thermal path 25 is open for free passage to the above-mentioned heat carrier entrance 19 and the heat carrier outlet 20, and the heat carrier which flows from the heat carrier entrance 19 passes along the thermal path 25, and flows out of the heat carrier outlet 20.

[0021] In the CVD system of the above-mentioned composition, by introducing material gas G into the material gas induction room 16 from the material gas inlet 17 of the gas injection head main part 15, a blow of gas is carried out, material gas is injected towards the substrate 12 on the substrate installation base 11 from a nozzle 18, it reacts on the substrate 12 heated on the substrate installation base 11, and a reaction film is formed.

[0022] the capillary insertion which carried out the blow of gas as mentioned above, constituted the nozzle 18 from the screw section 18-1 and the capillary section 18-2, and was prepared in the gas injection head main part 15, since the capillary section 18-2 is inserted in a hole 22 and the screw section 18-1 is considered as screw **** composition at the screw section 23 the capillary insertion with a large path on the gas injection head main part 15 -- only by forming a hole 22 and the screw section 23 and these capillaries insertion -- since it is completely unrelated to material gas blowing -- is for a hole 22 and the screw section 23 -- coarse processing -- enough -- coming out -- being certain -- since -- (the leakage of the material gas from between the screw section 23 and the screw sections 18-1 can be prevented by the seal packing 24) processing becomes easy. Moreover, the aperture of a nozzle 18 can be extracted up until last minute by using the small capillary section of a bore d1 by carrying out a blow of gas (for example, less than [d1=0.5mm]).

[0023] Drawing 5 is drawing showing the example of outline composition of the second operation gestalt of the CVD system possessing the gas injection head concerning this invention. 30 is a reaction chamber (membrane formation room), the substrate installation base 31 which contained the heater in this reaction chamber 30 is arranged, and the substrate 32 is laid in this substrate installation base 31. The exhaust air system which is not illustrated is connected and exhausted by the exhaust port 33 (reduced pressure).

[0024] The gas injection head 34 is arranged at the upper part of a reaction chamber 30. The gas injection head main part 35 of the gas injection head 34 is provided, this gas injection head main part 35 is attained to 1st material gas induction room 36, and the 2nd material gas induction room 37 is formed. Moreover, the 1st material gas inlet 38 is formed in the 1st material gas induction room 36, and the 2nd material gas inlet 39 is formed in the 2nd material gas induction room 37, respectively. A gasket 41 is made to be placed between the partes basilaris ossis occipitalis of the 2nd material gas induction room 37 at a periphery, and the outside nozzle adapter plate 40 is formed.

0025] It reaches outside nozzle adapter plate 40, and bottom wall 35a of the 1st material gas induction room 36 and the double pipe nozzle which penetrates and mentions bottom wall 35b of the 2nd material gas induction room 37 later arranged. Drawing 6 is the enlarged view of a double pipe-nozzle portion (B portion of drawing 5). the double pipe nozzle constituted the screw section 42-1 and the capillary section 42-2 from welding, brazing, or caulking junction in one -- the 1st blow of gas was taken and a nozzle (inside nozzle) 42, and the screw section 43-1 and the capillary section 43-2 consisted of welding, brazing, or caulking junction in one -- the 2nd blow of gas is taken and it consists of nozzle (outside nozzle) 43

0026] The 1st blow of gas is taken, and the capillary section 42-2 of a nozzle 42 is carried out the 2nd blow of gas, it can be inserted into the capillary section 43-2 of a nozzle 43, and it makes the outer diameter d_2 of the capillary section 42-2 smaller ($d_2 < d_3$) than the bore d_3 of the capillary section 43-2 so that a predetermined crevice may be made between the periphery and inner circumference. the capillary insertion which takes the 2nd blow of gas for bottom wall 35b of the 2nd material gas induction room 37, and can insert the capillary section 43-2 of a nozzle 43 -- a hole 44 is formed, the 2nd blow of gas is taken for the outside nozzle adapter plate 40, the screw **** screw section 45 is formed, the screw section 43-1 of a nozzle 43 is set to bottom wall 35a of the 1st material gas induction room 36 the 1st blow of gas, and the screw **** screw section 46 is formed in the screw section 42. Moreover, the 1st blow of gas is taken, the blow of gas of the screw section 42-1 and the point that the 2nd blow of gas is taken and the upper part of the screw section 43 of a nozzle 43 is the flange of diameter expansion of a nozzle 42 is shown and carried out to drawing 4, and they are same as a nozzle.

0027] While taking the 2nd blow of gas, carrying out screw lump fixation, making the screw section 43-1 of a nozzle into the screw section 45 of the outside nozzle adapter plate 40 the 1st blow of gas, carrying out the capillary section 42-2 of a nozzle 42 the 2nd blow of gas and inserting in the capillary section 43-2 of a nozzle 43. By carrying out screw lump fixation, the screw section 42-1 is made into the screw section 46 of bottom wall 35a of the 1st material gas induction room 36 the 1st blow of gas, the 2nd blow of gas is taken for the capillary section 42-2 of a nozzle 42, and the capillary section 43-2 of a nozzle 43 is arranged in the shape of a concentric circle. They are seal packing which prevents that, as for 52, between the screw section 46 and the screw sections 42-1 to material gas leaks, and seal packing with which, as for 53, between the screw section 45 and the screw sections 43-1 to material gas prevents leaking.

0028] Many above-mentioned double pipe nozzles which carry out the 1st blow of gas, take the 2nd blow of gas for nozzle 42, and consist of a nozzle 43 are arranged so that this nose-of-cam opening may counter a substrate 32. the capillary insertion of bottom wall 35b of the 2nd material gas induction room 37 in which the 2nd blow of gas is taken for and the capillary section 43-2 of a nozzle 43 is inserted -- the thermal path 47 along which the heat carrier for temperature control passes near the periphery of a hole 44 is formed. Each thermal path 47 is connected to the heat carrier entrance 48 and the heat carrier outlet 49, and the heat carrier entrance 48 flows out of the heat carrier outlet 49 through each thermal path 47.

0029] as mentioned above, the thing for which the diameter of inside and outside of the capillary section 42-2 and the bore of the capillary section 43-2 are chosen when a blow of gas is carried out and a nozzle is considered as double pipe composition -- the 1st blow of gas -- carrying out -- the aperture of a nozzle 42 -- and the 2nd blow of gas can be taken by nozzle 43 can carry out a blow of gas, and the cross section can be set up freely

0030] Moreover, a sealant 50 intervenes between the reaction chamber 30 upper part and the gas injection head main part 15 lower part, and the sealant 51 intervenes between reaction chamber 30 soffit and a base plate 54.

0031] In the CVD system of the above-mentioned composition, the 1st material gas G1 is introduced into the 1st material gas introduction room 36 from the 1st material gas inlet 38 of the gas injection head main part 35. By introducing the 2nd material gas G2 into the 2nd material gas introduction room 37 from the 2nd material gas inlet 39 take the 1st blow of gas, the 1st material gas G1 takes the 2nd blow of gas from nose-of-cam opening of a nozzle 42, and material gas is injected for the 2nd material gas G2 towards the substrate 12 on the substrate installation base 11 from nose-of-cam opening of a nozzle 43. This 1st material gas G1 and the 2nd material gas G2 are mixed, it reacts on the substrate 32 heated on the substrate installation base 31, and a reaction film is formed.

0032] Carry out the above-mentioned double pipe nozzle the 1st blow of gas, take the 2nd blow of gas for a nozzle 42 and it constitutes from a nozzle 43. Take the 1st blow of gas and a nozzle 42 is constituted from the screw section 42-1 and the capillary section 42-2. Take the 2nd blow of gas and a nozzle 43 is constituted from the screw section 43-1 and the capillary section 43-2. Furthermore take the 2nd blow of gas and screw lump fixation of the screw section 43-1 of a nozzle 43 is carried out at the screw section 45 of the outside nozzle adapter plate 40. Since the 1st blow of gas is taken

and the screw section 42-1 of a nozzle 42 is considered as the composition which carries out screw lump fixation at the screw section 46 of bottom wall 35a of the 1st material gas introduction room 36 the capillary insertion with a large p on the gas injection head main part 35 -- only forming a hole 44 and the screw sections 45 and 46 -- it is -- moreover these capillaries insertion -- since, as for a hole 44 and the screw sections 45 and 46, it is completely unrelated to material gas blowing off, they come out enough by coarse processing, and it becomes easy to process them

[0033] In addition, although considered as the double pipe nozzle in the above-mentioned example, naturally it is also possible to consider as the nozzle of the multiplex pipe composition more than a double pipe according to the number kinds of the material gas introduced into the gas injection head 34.

[0034]

Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to invention given in each claim, the following outstanding effects are acquired.

[0035] Since according to invention according to claim 1 the blow of gas was carried out, the nozzle was considered as the composition which joined the capillary section and the screw section in one and it considered as screw **** composition at the screw section which prepared this screw section in the gas injection head main part That what is necessary is just to form the large hole and the screw section of a path which insert the capillary section in a gas injection head main part, since, as for the hole and the screw section which moreover insert these capillaries section, it is completely unrelated to material gas blowing off, coarse processing is enough as them and it becomes easy to process them. Moreover, by using for the capillary section what has the small (for example, $\phi = 0.5\text{mm}$ or less) bore ϕ , it becomes easy, and by [with small aperture] carrying out a blow of gas and arranging many nozzles, carrying out a blow of gas and making aperture of a nozzle small can supply material gas uniformly on a substrate, and the membrane formation of uniform thickness of it is attained.

[0036] Since it constituted from screw **** in the screw section which carries out a blow of gas, considers a nozzle a said heart-like multiplex pipe composition, and carries out each blow of gas and by which the nozzle was formed in the gas injection head main part, respectively according to invention according to claim 2 Like the above, that what is necessary is just to form the large hole and the screw section of a path which insert the capillary section in a gas injection head main part, since, as for the hole and the screw section which moreover insert these capillaries section, it is completely unrelated to material gas blowing off, they come out enough by coarse processing, and it becomes easy a certain shell and to process them.

[0037] Even if according to invention according to claim 3 it carries out a blow of gas and makes coarse some processings of the screw section of a nozzle, and the screw section of a gas injection head main part by preparing a seal member Since the gas made into the method of leakage through during this period is prevented by the seal member, processing of the screw section and the screw section is easy for it. And since the material gas supplied to a substrate turns into only gas which carries out a blow of gas and passes along the capillary section of a nozzle, the material gas which passed along much capillary sections will be uniformly supplied on a substrate, and the membrane formation of uniform thickness of it is attained.

[0038] According to invention according to claim 4, by carrying out a blow of gas, since a nozzle considers the capillary section and the screw section as the composition joined in one, it can perform heating or cooling of a heating cooling means effectively by lengthening this capillary section. Moreover, by lengthening this capillary section, a blow of gas carried out and processing of a nozzle and processing of the installation section are not with a bird clapper exceptional difficult.

[0039] since a CVD system is constituted using the gas injection head according to claim 1 to 4 which has the above-mentioned effect according to invention according to claim 5, it can be alike on a substrate, material gas can be supplied uniformly, and the CVD system which can perform uniform membrane formation can be constituted cheaply

Translation done.]